

Manejo de *Grapholita molesta* em pomares de pessegueiro no Paraná

Grapholita molesta management at peach tree orchards in Paraná

Alex Sandro Poltronieri¹

Joselia Maria Schuber²

Resumo

O excesso de aplicações realizadas nos pomares de pessegueiro para o controle de *Grapholita molesta* com inseticidas fosforados, carbamatos e piretróides vêm causando consequências, como a resistência do inseto a esses produtos, além de atingir organismos não alvo, contaminar o ambiente e afetar a saúde humana. Visando reduzir estes impactos indesejáveis, há a necessidade do desenvolvimento de técnicas mais precisas de monitoramento de *G. molesta* e da adoção de novas alternativas no controle do inseto. Trabalhos realizados com inseticidas seletivos como os reguladores de crescimento de inseto e a técnica de confusão sexual revelaram-se alternativas viáveis para o controle da *G. molesta*, podendo ser adotadas nos pomares de pessegueiros do Estado do Paraná, favorecendo o desenvolvimento de inimigos naturais e reduzindo os riscos de contaminação ambiental e humana

Palavras-chave: *Prunus persicae*; mariposa-oriental; manejo de pragas.

Abstract

The excess of applications made at the peach tree orchards for the control of *Grapholita molesta* with phosphorated, carbamated and pyrethroid insecticides has had its consequences, such as the resistance of the insect to those products, besides reaching non-target organisms, contaminating the environment and affecting the human health. In order to reduce these undesirable impacts, it is necessary to develop more effective monitoring

1 Engenheiro Agrônomo; Mestrando em Agronomia pela Universidade Federal do Paraná; Departamento de Fitotecnia; Bolsista da CAPES; E-mail: alex.poltronieri@yahoo.com.br

2 Engenheira Agrônoma; Mestranda em Agronomia pela Universidade Federal do Paraná; Departamento de Fitotecnia; Bolsista do CNPq; E-mail: joseliaschuber@yahoo.com.br

techniques of *G. molesta* and to adopt new alternatives to control this insect. Works accomplished with selective insecticides as the regulators of insect growth and the technique of sexual confusion were verified as practicable alternatives for the control of *G. molesta*, and they could be adopted at the peach tree orchards of the State of Paraná, allowing for the development of natural enemies and reducing the risks of environmental and human contamination.

Key words: *Prunus persicae*; oriental fruit moth; pest management.

Introdução

O Paraná é o quarto maior produtor de pêssegos do país (SIDRA, 2007) com a cultura assumindo um papel importante para produtores rurais do Estado, pois, como no Rio Grande do Sul, propicia um incremento na renda familiar (PROTAS; MADAIL, 2003). Este segmento do agronegócio emprega grande quantidade de mão de obra, gerando empregos diretos e indiretos, proporcionando ao produtor lucratividade superior a cultura de grãos (EMATER, 2004).

Os pomares de pessegueiro no Paraná têm em sua maioria, tamanho inferior a três hectares, sendo formados por cultivares com maturação de frutos precoce, média e tardia, visando ao escalonamento da produção, visto que há baixa disponibilidade de mão de obra durante a fase da colheita, a qual pode durar até três meses, de novembro a janeiro (POLTRONIERI, 2007).

A Mariposa-oriental (*Grapholita molesta*) (Lepidoptera: Tortricidae) é considerada praga primária da cultura, sendo sua presença constatada nos pomares durante todo o ano, com incrementos nas flutuações a partir de setembro e atingindo as maiores populações entre dezembro e fevereiro (MONTEIRO; HICKEL, 2004;

POLTRONIERI, 2007). O plantio de cultivares de diferentes ciclos permite ao inseto encontrar alimento desde setembro, quando iniciam os lançamentos das brotações, culminando com os ataques aos frutos, que podem durar até janeiro, quando ocorre a colheita das cultivares tardias (BIASI et al., 2004).

Para reduzir os danos causados por *G. molesta*, os produtores fazem constantes aplicações de inseticidas, de forma sequencial e preventiva (BOTTON et al., 2001), sem observar os diferentes ciclos das cultivares e a população da praga (POLTRONIERI, 2007). Este tipo de manejo pode prejudicar a entomofauna benéfica, contaminar o ambiente e colocar em risco a saúde humana (BOTTON et al., 2001), sendo que muitas vezes, não é respeitado o período de carência dos produtos fitossanitários (BOTTON et al., 2005).

Dentro deste contexto, esta revisão bibliográfica tem como objetivo descrever a situação do monitoramento e controle do inseto no Estado, alertar para os riscos ambientais que os produtos atualmente liberados para a cultura podem acarretar, bem como, ressaltar a necessidade da liberação de novos produtos e alternativas para o controle de *G. molesta* na cultura do pessegueiro.

Monitoramento

Tem por objetivo determinar a incidência do inseto, planejar estratégias de controle e conhecer a sua distribuição no pomar, sendo baseado no acompanhamento regular da população por meio de armadilhas (BENTO, 2000).

O monitoramento de *G. molesta* foi introduzido nos pomares de pessegueiro da Região Metropolitana de Curitiba, responsável pela maior parcela da produção de pêssegos do Estado (SIDRA, 2007), pelo Grupo de Ensino, Extensão e Pesquisa em Produção Integrada (GEEPPI) em 2002, a partir de reuniões com técnicos da EMATER e produtores (POLTRONIERI, 2007).

O monitoramento de *G. molesta* pode ser realizado por meio de armadilhas contendo atrativos alimentares como o melado de cana, vinagre de vinho tinto ou sucos de pêssego, uva e maracujá (CAMPOS; GARCIA, 2001) ou por meio de feromônio sexual sintético (BOTTON et al., 2001). Entretanto, os atrativos alimentares não são específicos e, além disso, dificultam a identificação da espécie devido à perda de escamas quando entram em contato com a solução (KOVALESKI et al., 2003). As armadilhas com feromônio, além de serem específicas (ARIOLI et al., 2006), são facilmente empregadas e permitem a detecção prematura da praga (BENTO, 2001).

O monitoramento com feromônio consiste na impregnação de septos de borracha com feromônio sexual sintético, sendo colocado em armadilha delta com fundo adesivo. No Brasil, o feromônio sexual sintético para o monitoramento

de *G. molesta* é comercializado por duas empresas, com os nomes de Iscalure Grafolita® [Z8, 12 Ac + E8, 12Ac + Z8, 12OH 95:5:1] da empresa Isca Tecnologias Ltda., Ijuí, RS, e Bio Grapholita® [Z8, 12AC + E8, 12 Ac + Z8, 12OH + 12 OH (17:1,2:2:1)], comercializado pela empresa Biocontrole Métodos de Controle de Pragas Ltda., São Paulo, SP (ARIOLI et al., 2006).

O período médio recomendado pelos fabricantes para a troca do septo é em torno de 45 dias, entretanto, estudos realizados por Arioli et al. (2006) revelaram que os septos podem permanecer no campo por até 120 dias sem haver o declínio nas capturas. A placa adesiva da armadilha deve ser substituída sempre que se constata a perda da adesividade ou o acúmulo de detritos (NUNES et al., 2003), por isso, quando se realiza o monitoramento observa-se também as condições da placa.

As armadilhas Delta iscadas com feromônio devem ser instaladas no interior do pomar a cerca de 1,70 m em um ramo voltado para o poente, pois a eficiência do monitoramento está associada ao seu local de instalação (BAVARESCO et al., 2005). Segundo Ribeiro (2004) e Monteiro e Hickel (2004) as armadilhas devem ser colocadas em bordadura próximas a áreas de entrada da mariposa no pomar. Embora haja divergências entre autores sobre o local de instalação das armadilhas, o monitoramento fornece subsídios para tomada de decisões quanto à aplicação de inseticidas (PINEDA, 2005), sendo recomendado o controle químico quando as populações de *G. molesta* atingem níveis de danos econômicos (CARVALHO, 1990)

O nível de capturas recomendado pela pesquisa para tomada de decisão em relação ao controle químico é de 20 indivíduos/armadilha/semana (SALLES, 1991), entretanto, este nível não foi devidamente estudado e avaliado na prática (MONTEIRO; HICKEL, 2004), não havendo comprovação entre a relação flutuação *versus* dano (GONZALEZ, 2003). Outros fatores que dificultam o controle baseando-se apenas no monitoramento é a preferência do inseto por frutos em fase de maturação, considerada a fase mais susceptível a danos (SALLES, 1991; POLTRONIERI, 2007), e a existência de cultivares com diferentes ciclos de maturação no mesmo pomar, pois a proximidade entre as parcelas facilita a locomoção do inseto. Além disso, deve-se considerar a possibilidade da ocorrência de diferentes graus de suscetibilidade das cultivares em relação aos danos causados por *G. molesta*.

Como uma forma de auxiliar o monitoramento, sugere-se que o produtor realize a estimativa de risco baseando-se nas avaliações em frutos. Esta estimativa consiste em avaliar 100 frutos de 10 plantas selecionadas aleatoriamente no pomar (MONTEIRO et al., 2004). Entretanto, este método deve ser melhor estudado para se estabelecer um protocolo de avaliação, de modo a fornecer mais uma ferramenta que auxilie o monitoramento na decisão pela pulverização, pois, segundo Salles (2000), há diferentes intensidades de ataque conforme a fase de desenvolvimento do fruto.

O uso de modelos matemáticos para a previsão de ocorrência do inseto baseados em graus-dia é mais um acessório

ao monitoramento. Estes modelos têm o objetivo de prever as futuras gerações do inseto, e baseiam-se em dados biológicos da praga, como a temperatura mínima de desenvolvimento e o acúmulo de graus/dias necessários para que complete seu ciclo de desenvolvimento (HICKEL et al., 2003). No caso de *G. molesta* a temperatura mínima de desenvolvimento é 9°C e para completar um ciclo é necessário o acúmulo de 482 graus-dias (GRELLMANN et al., 1992). Segundo Hickel et al. (2003), a aplicação de modelos matemáticos na previsão da flutuação de *G. molesta* é uma ferramenta interessante, devendo ser aferida com os dados do monitoramento para a tomada de decisão quanto ao controle.

Controle Químico

O uso de inseticidas ainda é o método mais utilizado por produtores e recomendado pela assistência técnica para o controle de pragas em pomares de pessegueiros. No controle de *G. molesta* os inseticidas mais utilizados são os fosforados e piretróides (SALLES, 1998). Entretanto, deve-se destacar que estes produtos causam impactos indesejáveis, como a destruição de organismos não-alvo, riscos de intoxicação e contaminação ambiental, além da alta toxicidade e elevada carência (BOTTON et al., 2001).

No Brasil estão registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento para o controle da *G. molesta*, na cultura do pessegueiro 12 produtos químicos (AGROFIT, 2007), sendo na sua maioria organofosforados (Quadro 1). No Paraná o número de inseticidas liberados para a cultura

do pessegueiro visando o controle de *G. molesta* é ainda menor, e são formados apenas por Organofosforados, Carbamatos e Piretróides (Quadro 2).

A constante utilização destes produtos vem causando preocupações, pois pode estar ocorrendo à seleção de indivíduos resistentes (MONTEIRO et al., 2004a) a inseticidas fosforados (SHEARER, 2001) e carbamatos (KANGA et al., 2001). Estas moléculas já não surtem os efeitos desejados, como foi observado em Vacaria, RS, na safra 2002/03, onde as pulverizações para o controle de *G. molesta* em pomares de macieira, não foram eficientes, resultando em elevados danos em frutos (ISCA, 2007).

Na principal região produtora de pêssegos do Paraná, os tratamentos ocorrem de acordo com um calendário (MAY DE MIO et al., 2004). As pulverizações são iniciadas em setembro, logo após a floração do pessegueiro, e finalizam-se próximo ao período de colheita, sendo realizados em média seis tratamentos por safra (POLTRONIERI, 2007).

A maioria das pulverizações é feita com inseticidas organofosforados (POLTRONIERI, 2007) em número elevado e fora do horário recomendado, que seria após às 17 horas, período em que os adultos de *G. molesta* iniciam seu vôo (SALLES, 1991), e ainda, não levam em consideração o nível populacional da praga (POLTRONIERI, 2007).

Quadro 1. Produtos registrados no ministério da agricultura, pecuária e abastecimento para o controle de *Grapholita molesta* na cultura do pessegueiro

Nome Comercial	Ingrediente Ativo	Grupo Químico	Concentração	Dose Comercial (g./ 100 l)	Classe Toxicológica
Biografolita	Álcool laurílico	Álcool alifático	0,13 g/ kg		IV
Bravik 600 CE	Parationa - metílico	Organofosforado	600 g/L	60	I
Decis 25 EC	Deltametrina	Piretróide	25 g/L	1	III
Dipterex 500	Triclorfom	Organofosforado	500 g/L	150	II
Dominador	Deltametrina	Piretróide	50 g/L	1	IV
Imidan 500 WP	Fosmete	Organofosforado	500 g/L	100	III
Lebaycid EW	Fentiona	Organofosforado	500 g/L	50	II
Lebaycid 500	Fentiona	Organofosforado	500 g/L	50	II
Malathion 1000 EC Cheminova	Malationa	Organofosforado	1000 g/L	150	I
Malathion 500 CE Sultox	Malationa	Organofosforado	500/ g/L	90	III
Sumithion 500 CE	Fentiona	Organofosforado	500 g/L	75	II
Triclorfon 500 Milenia	Triclorfom	Organofosforado	500 g/L	100	II

Nota: Nomenclatura segundo AGROFIT/ 2007

Nota: Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>, Acesso em: 14 fev. 2007

Quadro 2. Produtos registrados na secretaria de agricultura e abastecimento do estado do Paraná para o controle de *Grapholita molesta* na cultura do pessegueiro

Nome Comercial	Ingrediente Ativo	Grupo Químico	Concentração	Dose Comercial (g/ 100 l)	Classe Toxicológica
Sevin 850 PM	Carbaril	Carbamato	850 g/L	153	II
Sevin 480 SC	Carbaril	Carbamato	480 g/L	306	II
Decis 25 EC	Deltametrina	Piretróide	25 g/L	1	III
Naled 860	Naleda	Organo-fosforado	860 g/L	86	II
Lebaycid 500	Fentiona	Organo-fosforado	500 g/L	50	II
Malathion 1000 EC	Malationa	Organo-fosforado	1000 g/L	150	I
Cheminova					

Nota: Nomenclatura segundo SEAB/ 2007

Nota: Disponível em: <<http://celepar07web.pr.gov.br/agrotoxicos/pesquisar.asp>> Acesso em: 14 fev. 2007.

Deve ser destacado que estes produtos causam impactos indesejáveis, como a eliminação de organismos não-alvo, riscos de intoxicação e contaminação ambiental, além da alta toxicidade e elevada carência (BOTTON et al, 2001). Este comportamento traz consequências indesejáveis para o pomar, pois se verificaram baixas populações de arcnídeos e dermapteras, que são extremamente sensíveis aos organofosforados (PICANÇO et al., 2003), concordando com Botton et al., (2001), que estes inseticidas de amplo espectro eliminam toda a entomofauna benéfica, pois não são seletivos a inimigos naturais (GONRING et al., 1999).

Além dos efeitos indesejados já descritos, em cada pulverização são lançados nos pomares, altas quantidades de Ingrediente Ativo (i. a.). Na principal região produtora de pêssego do Paraná, o produto mais usado é o Lebaycid 500 (organofosforado), sendo recomendado o preparo de 1.000 L de calda/ha, o que lança no ambiente cerca de 500 g

de i.a. por aplicação, o que irá resulta em 3 kg de i.a. por safra, considerando-se em média seis tratamentos durante o período vegetativo do pessegueiro (POLTRONIERI, 2007). Ressalta-se que os organofosforados são classificados como muito perigosos ao ambiente (AGROFIT, 2007), sendo diversos deles, muito tóxicos aos mamíferos, o que restringe, e até mesmo proíbe o seu uso em vários países (MAY DE MIO et al., 2004).

Atualmente, os consumidores vêm mudando seus hábitos, buscando produtos alimentares saudáveis (FACHINELLO et al., 2003). Assim, a fruticultura moderna busca gerar produtos que priorizem a qualidade, estejam em conformidade com os requisitos de sustentabilidade ambiental de segurança alimentar e viabilidade econômica, mediante o uso de tecnologias não agressivas ao ambiente e a saúde humana (ANDRIGUETO e KOSOSKI, 2002).

Nesse contexto, a busca por novas alternativas de controle para *G. molesta*

tornam-se de grande importância. Os inseticidas do grupo denominado de reguladores de crescimento de insetos apresentam grande potencial para o controle de pragas, sendo indicados inclusive para o controle biológico (OMOTO, 2000). Os inseticidas pertencentes a este grupo, de modo geral, causam uma disfunção no desenvolvimento normal dos insetos, como a inibição da síntese de quitina, a síntese do ATP ou a inibição de enzimas vitais para o seu desenvolvimento (OMOTO, 2000).

Os inseticidas reguladores de crescimento, devido a sua seletividade, tornam-se uma das estratégias para a preservação de inimigos naturais (FERREIRA et al., 2006), pois, segundo Pimentel (1992), bilhões de dólares são gastos anualmente no mundo com o uso de produtos fitossanitários, sendo que os inimigos naturais presentes nos ecossistemas, contribuem com cinco a dez vezes essa quantia no controle das pragas. Sem a existência dos inimigos naturais as perdas causadas pelo ataque de pragas seriam catastróficas e os custos de controle aumentariam enormemente.

Além da seletividade e preservação de inimigos naturais, os inseticidas reguladores de crescimento apresentam uma menor toxicidade, menor intervalo de segurança e a baixa dosagem de ingrediente ativo lançada no ambiente, (GRÜTZMACHER et al., 1999; ARIOLI et al., 2004; FERREIRA et al., 2006), que chega a ser 40% menor que a do organofosforado Lebaycid 500 (Quadro 3).

Além dos inseticidas reguladores de crescimento, existem compostos como o spinosad (derivado da fermentação

de microorganismos) e o benzoato de emamectina (lagartícida derivado da família da avremectina) que apresentam potencial para o uso no controle de *G. molesta* (ARIOLI et al., 2004).

O uso de extratos vegetais como os extraídos do piretro (*Chrysanthemum cinerariaefolium*), a rotenona (*Lonchocarpus nicou*) e o nim (*Azadirachta indica*) vêm sendo indicados como inseticidas naturais, especialmente em ambientes de cultivo orgânicos (COLLETTA et al., 2003). Isso é atribuído ao fato de que são praticamente atóxicos a mamíferos, apresentarem amplo espectro de ação e baixo poder residual (VIEIRA et al., 2007). Entretanto, trabalhos realizados com estes produtos revelaram sua baixa eficiência no controle de *G. molesta* (COLLETTA et al., 2003).

Atualmente, discute-se a possibilidade de liberação de inseticidas adaptados para a nova realidade, onde se busca a proteção ambiental e a saúde humana. Para isso, pesquisadores procuram junto aos órgãos responsáveis a liberação de inseticidas para grupos de culturas (*Minor Crops*). Por exemplo, as frutas de clima temperado, que são na sua maioria Rosáceas, formariam um grupo, tendo a macieira como principal cultura, onde não há indicação de restrições ou implicações negativas advindas da extensão do uso de agrotóxicos registrados para essa cultura chave, para as demais espécies de frutíferas, como o pessegueiro. Desta forma, é sugerida a liberação de inseticidas reguladores de crescimento como o Mimic 240 SC (Tebufenozide) e o Intrepid (Methoxyfenozide) para o controle de *G. molesta* (POLTRONIERI, 2007). A liberação destes produtos para a cultura do pessegueiro irá proporcionar

Quadro 3. Quantidades de ingrediente ativo nos inseticidas reguladores de crescimentos de insetos utilizados em experimentos e nos produtos liberados para o controle de lagartas de *Grapholita molesta* na cultura do pessegueiro

Ingrediente ativo	Nome Comercial	Dosagem (g i.a. 100L)	Dosagem (mL. 100L)	Classe*
Tebufenozide	Mimic 240 SC	9,6	40	R.C.I.
Tebufenozide	Mimic 240 SC	14,4	60	R.C.I.
Tebufenozide	Mimic 240 SC	21,6	90	R.C.I.
Methoxifenozone	Intrepid 240 SC	9,6	40	R.C.I.
Methoxifenozone	Intrepid 240 SC	14,4	60	R.C.I.
Fentiona	Lebaycid 500	50,0	100	Organofosforado
Malationa	Malathion 1000 EC Cheminova	150	150	Organofosforado

Fonte: Grützmacher et al. (1999); Arioli, Botton e Carvalho (2004).

R.C.I.: Regulador de Crescimento de Insetos

um avanço no manejo de *G. molesta*, disponibilizando novas ferramentas para o controle desta praga, pois inseticidas como o Intrepid apresentam como vantagens a baixa dosagem e carência, além da reduzida toxicidade, sendo específicos sobre lagartas, reduzindo assim os efeitos tóxicos sobre insetos não alvos.

Controle Biológico

Gonring et al. (1999) relataram a ocorrência em pomares de pessegueiro de Vespidae predadores como *Protonectarina sylveirae* (Saussure), *Polistes versicolor versicolor* (Oliver) e *Protopolybia exigua* (Saussure) (Hymenoptera: Vespidae) predando lagartas de *G. molesta*. Loeck et al. (1992) realizando um levantamento de parasitóides de *G. molesta* em pomares de pessegueiros verificou que *Macrocentrus ancylovorus* (Hymenoptera: Braconidae) foi o parasitóide predominante, com índices de parasitismo de 14,8%.

Entretanto, em Fraiburgo, SC, em estudos conduzidos em pomares comerciais de macieiras onde se emprega o controle biológico aplicado a ácaros, verificou-se o parasitismo natural em 30% dos ovos da lagarta-enroladeira *Bonagota salubricola* (Meyrick) (Lepidoptera: Tortricidae) por *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae) (MONTEIRO et al., 2004b), abrindo perspectivas para utilização desse parasitóide no controle biológico de *G. molesta*, visto que, é considerada uma das principais pragas nas regiões produtoras de maçã (PASTORI, 2007).

Embora o uso de *Trichogramma* para o controle biológico de Lepidopteros venha se mostrando promissor em diversas culturas, ressalta-se que o sucesso na introdução ou no desenvolvimento de programas de controle biológico com o uso de *Trichogramma* depende do pleno conhecimento do potencial da espécie e/ou da linhagem a ser empregada, do

hospedeiro a ser controlado (PRATISSOLI e PARRA 2001; PRATISSOLI et al., 2003, 2006), da relação entre densidades e idades do hospedeiro, taxas de ataque e capacidade de forrageamento do habitat do parasitóide (PASTORI, 2007).

Confusão Sexual

A comunicação é parte integrante do comportamento e, diferentemente de outros animais que utilizam a visão e audição, para os insetos, o sistema olfativo, por meio de sinais químicos, é a fonte primária de informação. Compostos químicos de outros organismos ou do meio ambiente fornecem a base de conhecimento dos insetos e do mundo ao seu redor. Atividades vitais como acasalamento, alimentação e reprodução, são mediadas por estes sinais químicos, e a possibilidade de manipular estes sinais, pode alterar o comportamento dos insetos, regulando sua sobrevivência (BENTO, 2000).

A confusão sexual é uma técnica recente para o controle de *G. molesta* (MONTEIRO; HICKEL, 2004). A técnica consiste em distribuir dentro do pomar saches impregnados com feromônio sexual sintético da fêmea, de modo a saturar o ambiente e desorientar os machos que não encontram o sexo oposto para a realização da cópula, evitando assim que as fêmeas sejam fecundadas, causando a interrupção das futuras gerações do inseto (MONTEIRO; HICKEL, 2004).

Várias pesquisas vêm sendo realizadas no sentido de avaliar o uso de feromônio para o confundimento e conseqüente controle da *G. molesta*. Na década de 80, Salles e Marini (1989) já iniciavam a avaliação de uma formulação de feromônio de confundimento no

controle da *G. molesta*, tendo obtido resultados satisfatórios, com uma redução aos ataques a ponteiros e frutos que chegavam a 96,7%. Botton et al. (2005) testou o efeito de feromônio sexual micro-encapsulado, visando ao controle da *G. molesta* em pessegueiros 'Premier' e 'Chiripá', obtendo 0,9% de danos em frutos, o que é similar a o uso de inseticidas organofosforados, além de reduzir em quase 100% o acasalamento de *G. molesta*. Resultados semelhantes foram obtidos por Monteiro (2004c), em pomares de macieira no município de Fraiburgo – SC, onde as parcelas com confusão sexual apresentaram dados similares aos obtidos nas áreas onde foram realizados tratamentos químicos. Assim, o uso da confusão sexual é uma alternativa viável para substituir/reduzir os inseticidas de amplo espectro de ação no controle de *G. molesta*.

Entretanto, a eficiência da técnica depende de vários fatores, como a qualidade dos liberadores utilizados, disposição correta destes no pomar, uniformidade topográfica e baixa incidência de ventos (MONTEIRO; HICKEL, 2004). O tamanho da área também exerce influência na eficiência da confusão sexual, obtendo os melhores resultados em áreas amplas, acima de cinco hectares (KOVANCI et al., 2004).

Conclusão

Com a mudança gradativa do hábito dos consumidores que buscam frutas saudáveis, e o despertar de uma conscientização sobre a preservação ambiental por parte da sociedade como um todo, verifica-se o empenho de pesquisadores no desenvolvimento de

tecnologias de controle de *G. molesta* menos agressivas ao ambiente. A busca por produtos menos tóxicos, como os inseticidas reguladores de crescimento, bem como o uso da técnica de confusão sexual são prova disso.

Entretanto, no Paraná, o uso da confusão sexual na maioria dos pomares, ainda é vislumbrada em momentos futuros, devido a fatores como desuniformidade dos pomares, áreas com

topografia irregular, alta incidência de ventos, cultivares com diferentes ciclos de maturação de frutos em uma mesma área e o pequeno tamanho. Outro fator, que ainda não foi estudado é o custo dessa nova tecnologia no Paraná, pois a grande maioria das propriedades pertence a agricultores de baixo poder aquisitivo e a técnica da confusão sexual apesar de promissora, ainda pode ser inviável devido ao alto custo.

Referências

AGROFIT 2007. *Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento*. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em: 14 fev. 2007.

ANDRIGUETO, J. R.; KOSOSKI, A.R. *Marco Legal da produção integrada de frutas no Brasil*. Brasília: MAPA/SARC, 2002. 60p.

ARIOLI, C. J.; CARVALHO, A. G.; BOTTON, M. Monitoramento de *Grapholita molesta* (Busck) na Cultura do Pessegueiro com Feromônio Sexual Sintético. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, Londrina, v.1, p.1-5, mai. 2006.

ARIOLI, J. C.; BOTTON, M.; CARVALHO, G. A. Controle químico da *Grapholita molesta* (Busck) (Lepidoptera: Tortricidae) na cultura do pessegueiro. *Revista Ciência Rural*, Santa Maria, v.34, n.6, p.1695-1700, nov./dez. 2004.

BAVARESCO, A.; GARCIA, M. S.; BOTTON, M.; NONDILL, A. Efeito da altura de posicionamento e da cor de armadilhas de feromônio na captura de *Argyrotaenia sphaleropa* (Meyrick, 1909) (Lepidoptera: Tortricidae) na cultura do caqui. *Arquivo do Instituto Biológico*, São Paulo, v.72, n.3, p.373-377, jul./set., 2005.

BENTO, J. M. Controle de insetos por comportamento: feromônio. In: GUEDES, J.C.; COSTA, I. D.; CASTIGLIONI, E. *Bases técnicas do manejo de inseto*. Santa Maria: Pallotti, 2000. p. 85 – 98.

BIASI, L. A.; ZANETTE, F.; PETRI, J. L. ; MARODIN, G. A. B. Cultivares de frutíferas de caroço In: MONTEIRO, L.B.; MAY DE MIO, L.L.; SERRAT, B.M.; MOTTA, A.C.; CUQUEL F.L. *Frutíferas de Caroço: uma visão ecológica*. Curitiba: UFPR, 2004. p. 5-32.

BOTTON, M.; ARIOLLI, C. J.; COLLETTA, V. D. *Monitoramento da mariposa-oriental Grapholita molesta (Busck, 1916) na cultura do pessegueiro*. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2001. 4 p. Comunicado técnico 30.

- BOTTON, M.; KULCHESKI, F.; COLLETTA, V. D.; ARIOLI, J. C.; PASTORI, P. L. Avaliação do uso do feromônio de confundimento no controle de *Grapholita molesta* (Lepidoptera: Tortricidae) em pomares de pessegueiro. *Idésia*, Chile, v.23, n.1, p.43-50, jan./abr., 2005.
- CAMPOS, J. V.; GARCIA, F. R. M. Avaliação de atrativos na captura de adultos de *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptero: Olethreutidae). *Revista da Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia*. Uruguaiana, v. 7, n.1, p.13-18, 2000.
- CARVALHO, R. P. L. Manejo integrado de pragas do pessegueiro. In: CROCOMO, W. B. *Manejo Integrado de Pragas*. São Paulo: UNESP, 1990. p. 323-358.
- COLLETTA, V. D.; ZANARDI, O.; ARIOLI, C. J.; BOTTON, M. Avaliação do efeito de extratos vegetais sobre *Grapholita molesta* (Lepidoptera: Tortricidae) e *Anastrepha fraterculus* (Diptera: Tephritidae) em Laboratório. XI Encontro de Jovens Pesquisadores. *Livro de Resumos*, p. 176, Caixias do Sul, 2003.
- EMATER-PR. *Relatório de atividades da EMATER-PR*. Curitiba: Instituto Paranaense de Assistência Técnica, 2004. 64p.
- FACHINELLO, J. C.; COUTINHO, E. F.; MARODIN, G.; B.; BOTTON, M.; MAY DE MYO, L. L. *Normas técnicas e documentos de acompanhamento da produção integrada de pêssego*. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 2003. 92 p.
- FERREIRA, A. J.; CARVALHO, G. A.; BOTTON, M.; LASMAR, O. Seletividade de inseticidas usados na cultura da macieira a duas populações de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1891) (Neuroptera: Chrysopidae). *Revista Ciência Rural*, Santa Maria, v.36, n.2, p.378-384, mar./abr. 2006.
- GONRING, A. H. R.; PICANÇO, M. MOURA, M. F.; BACCI, L.; BRUCKNER, C. H. Seletividade de Inseticidas Utilizados no Controle da *Grapholita molesta* (Busck) (Lepidoptera: Olethreutidae) em Pêssego, a Vespidae Predadores. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, Londrina, v.28, n.2, jun., p. 301 – 306, 1999.
- GONZALEZ, H. R. *Las polillas de la fruta en Chile (Lepidoptera: Tortricidae; Pyralidade)*. Santiago: Universidade de Chile, 2003. 188p.
- GRELLMANN, E. O.; LOECK, A. E.; SALLES, L. A. B., FACHINELLO, J. C. Necessidades térmicas e estimativa do número de gerações de *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Olethreutidae) em Pelotas, RS. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.27, n.7, p.999-1004, Jul., 1992.
- GRÜTZMACHER, A. D.; LOECK, A. E.; FACHINELLO, J. C. GRÜTZMACHER, D. D.; GARCIA, M. R. Eficiência dos inseticidas fisiológicos Mimic 240 cs (Tebufenozide) e Intrepid 240 sc (Methoxifenozone), no controle da mariposa-oriental (Busck, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae) na cultura da Pereira. *Revista Brasileira de Agrociência*, Pelotas, v.5, n.3, p.211-215, set./dez., 1999.

HICKEL, E. R.; VILELA, E. F.; SOUZA, O. F. F. de. Previsão da atividade de vôo de *Grapholita molesta* (Busck) em pomares de pessegueiro e ameixeira, através do ajuste entre captura de adultos em armadilhas de feromônio e acumulação de calor. *Revista de Ciências Agroveterinárias*, Lages, v. 2, n. 1, p. 30-41, 2003.

ISCA TECNOLOGIAS. ISCAtag grafo provoca confusão sexual de mariposa-oriental. Disponível em: <http://www.isca.com.br/novo/isca_com.php?menu=150600epage_id=40> Acesso em: 15 jan. 2007.

LOECK, A. E.; ROSENTHAL, M. A.; GUSMÃO, L.; GRELLMANN, E. Ocorrência de parasitóides sobre lagartas de *Grapholita molesta* (Busck, 1916) na localidade de Pelotas, RS. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*. v. 21, n. 3, 1992.

KANGA, L. H. B.; PREE, D. J., PLAPP, JR.; VAN LIER, J. L. Sex-Linked altered acetylcholinesterase resistance to carbamate insecticides in adults of the oriental fruit moth, *Grapholita molesta* (Lepidoptera: Tortricidae). *Pesticide Biochemistry and Physiology*, Canadá, v.71, p.29-39, jul., 2001.

KOVALESKI, A.; BOTTON, M.; NAKANO, O.; VILELA, E.; EIRAS, A. Concentração e tempo de liberação do feromônio sexual sintético de *Bonagota cranaodes* (Meyrick) (Lepidoptera: Tortricidae) na cultura da macieira. *Neotropical Entomology*, Londrina, v. 32, n. 1, p. 45-48, Jan.- Mar., 2003.

KOVANCI, O. B.; WALGENBACH, J. F.; KENNEDY, G. G. Evaluation of extended-season mating disruption of the Oriental fruit moth *Grapholita molesta* (Busck) (Lep., Tortricidae) in apples. *Journal of Applied Entomology*, Hamburg, v. 128, n. 9/10, p. 664-669, 2004.

MAY DE MIO, L. L.; MONTEIRO, L. B.; NAZARENO, N. R. X.; HICKEL, E. Classificação e manejo dos agroquímicos em fruteiras de caroço. In: MONTEIRO, L. B.; MAY DE MIO, L. L.; SERRAT, B. M.; MOTTA, A. C.; CUQUEL F. L. *Fruteiras de Caroço: uma visão ecológica*. Curitiba: UFPR, 2004, p. 263-298.

MONTEIRO, L. B.; HICKEL, E. Pragas de importância econômica em fruteiras de caroço. In: MONTEIRO, L. B.; MAY DE MIO, L. L.; SERRAT, B. M.; MOTTA, A. C.; CUQUEL F. L. *Fruteiras de Caroço: uma visão ecológica*. Curitiba: UFPR, 2004. p. 223-261.

MONTEIRO, L. B.; MAY DE MIO, L. L.; MOREIRA, L. M. Monitoramento de pragas e avaliação de doenças em fruteiras de caroço. In: MONTEIRO, L. B.; MAY DE MIO, L. L.; SERRAT, B. M.; MOTTA, A. C.; CUQUEL F. L. *Fruteiras de Caroço: uma visão ecológica*. Curitiba: UFPR, p. 135-168, 2004a.

MONTEIRO, L. B.; SOUZA, A.; BELLI, E. L.; SILVA, R. B. Q.; ZUCCHI, R. A. Ocorrência de *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae) em ovos de *Bonagota cranaodes* (Meyrick) (Lepidoptera: Tortricidae) em macieira. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, SP, v. 26, n. 1, p. 171-172, abril, 2004b.

MONTEIRO, L. B. Confusão sexual de *Grapholita molesta* em fruteiras de clima temperado: primeiro caso de registro no Brasil. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE FRUTICULTURA DE CLIMA TEMPERADO, 2004, v. 1, Fraiburgo. *Anais: IX ENFRUTE*. p. 191-198, Fraiburgo, SC. 2004c.

NUNES, J. L. S.; FARIAS R. M.; GUERRA, D. S.; GRASSELLI, V.; MARODIN, G. A. B. Flutuação populacional e controle da mariposa-oriental (*Grapholita molesta*, Busck, 1916) em produção convencional e integrada de pessegueiro. *Revista brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v.25, n.2, p.227-228. Ago., 2003.

OMOTO, C. Modo de ação de inseticidas e resistência de insetos a inseticidas. In: GUEDES, J.C.; COSTA, I. D.; CASTIGLIONI, E. (ed.). *Bases técnicas do manejo de inseto*. Santa Maria: Pallotti, 2000. p. 31-50.

PASTORI, P. L. *Bioecologia de Trichogramma pretiosum* Riley, 1879 (Hymenoptera: Trichogrammatidae) e controle integrado de Bonagota salubricola (Meyrick, 1937) e Grapholita molesta (Busck, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae) com feromônios sexuais na cultura da macieira. Curitiba: 2007. 150 f. Dissertação (Mestrado em entomologia). Curso de Pós-graduação em Entomologia – Setor de Entomologia – Universidade Federal do Paraná.

PICANÇO, M.C.; MOURA, M.F.; MIRANDA, M.M.M.; GONTIJO, L.M.; FERNANDES, F.L. Seletividade de inseticidas a *Doru luteipes* (Scudder, 1876) (Dermaptera: Forficulidae) e *Cotesia* sp. (Hymenoptera: Braconidae) inimigos naturais de *Ascia monustes orseis* (Godart, 1818) (Lepidoptera: Pieridae). *Revista Ciência Rural*, Santa Maria, v.33, n.2, p.183-188, mar./abr., 2003.

PIMENTEL, D. Conserving biological diversity in agricultural/ forestry systems. *Bioscience*, Washington, v.42, n.5, p.354-362, 1992.

PINEDA, A. S. V. *Se puede optimizar el Monitoreo de Cydia Molesta* (Busck) (Lepidoptera: Tortricidae) com Tranpas de Feromona? Santiago, 2005, Projeto de Conclusão de Curso de Engenheiro Agrônomo, Universidade de Chile.

POLTRONIERI, A. S. *Bioecologia de Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae) em pomares de pessegueiro no município de Araucária, Paraná. Curitiba, 2007, 110 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

PRATISSOLI, D.; PARRA, J. R. P. Seleção de linhagens de *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae) para o controle das traças *Tuta absoluta* (Meyrick) e *Phthorimaea* (Zeller) (Lepidoptera: Gelechiidae). *Revista Neotropical Entomology*, v.30, n. 2. p. 277-282, 2001.

PRATISSOLI, D.; FORNAZIER, M. J.; HOLTZ, AL M.; GONÇALVES, J. R.; CHIORAMITAL, A. B.; ZAGO, H. B. Ocorrência de *Trichogramma pretiosum* em áreas comerciais de tomate, no Espírito Santo, em regiões de diferentes altitudes. *Revista Brasileira de Horticultura*. n. 21, p. 73-76, 2003.

PRATISSOLI, D.; REIS, E. D.; ZAGO, H. B.; PASTORI, P. L. e TAMANHONI, T. Biologia e exigências térmicas de cinco linhagens de *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae) criadas em ovos de *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae). *Ciência Rural*, v.36, n.6, p.1671-1677, 2006.

PROTAS, J. F. S.; MADAIL, J. C. M. Características econômicas e sócias da produção de pêssego no Rio Grande do Sul. In: GARRIDO, L. T.; BOTTON, M. (Ed.). *Sistema de produção de pêssego de mesa na região da Serra Gaúcha*. Disponível em: <<http://sistemasdeprodução.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Pessegueo/PessegodemesaRegiãoSerraGaucha/pragas.htm>>. Acesso em: 10 jul. 2007

RIBEIRO, L. G. Avanços no manejo da *Grapholita molesta* na cultura do pessegueiro. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE FRUTICULTURA DE CLIMA TEMPERADO 7, 2004. Fraiburgo. Fraiburgo, 2004. p. 93- 101. *Anais...*

SALLES, L. A. B.; MARINI, L. H. Etiologia do ataque das lagartas de *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae) em pessegueiros. *Anais da Sociedade entomológica do Brasil*, Londrina, v.18, n.2, p.337-345, 1989.

SALLES, L. A. B. *Grafolita* (*Grapholita molesta*): bioecologia e controle. Pelotas: EMBRAPA – CNPFT, 1991. 13 p.

_____. Principais pragas e seu controle. In: MEDEIROS, C. A. B.; RASEIRA, M.C. A *cultura do pessegueiro*. Brasília: Embrapa-CPACT, 1998. p. 206-242.

_____. Mariposa-oriental, *Grapholita molesta* (Lepidoptera: Tortricidae), In: VILELA, E.F.; ZUCCHI, R.A.; CANTOR, F. *Histórico e impacto das pragas introduzidas no Brasil*. Ribeirão Preto: Holos, 2000. p. 42-45.

SHEARER, P. W.; USMANI, A.; KRAWCZYK, G. *Toxicological response of male fruit moth collected from eastern apple orchard to azinphosmethyl*. Northville: Rutgers Agency Research e Exterior Control, 2001. 2p.

SIDRA (*Sistema IBGE de Recuperação Automática*). Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/>> Acesso em 10 jul. 2007.

VIEIRA, H. P.; NEVES, A. A.; QUEIRZ, M. E. L. R. Otimização e validação da técnica de extração líquido - líquido com participação em baixa temperatura (ELL-PBT) para piretróides em água e análise por CG. *Química Nova*, v. 30, n. 3, p. 535 – 540, 2007